

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-103349

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 03 F 1/00  
H 01 L 21/304

識別記号

庁内整理番号

Z-7447-2H  
D-7131-5F

⑭ 公開 昭和60年(1985)6月7日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全10頁)

⑮ 発明の名称 基板の洗浄装置

⑯ 特 願 昭58-211626

⑰ 出 願 昭58(1983)11月10日

⑱ 発 明 者 今 村 和 則 荒川市町屋7-16-4

⑲ 発 明 者 安 部 宜 利 川崎市高津区梶ヶ谷3-5-4

⑳ 出 願 人 日本光学工業株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 渡辺 隆男

明 細 書

1. 発明の名称

基板の洗浄装置

2. 特許請求の範囲

洗浄すべき基板を保持して、該基板を洗浄槽に搬入及び搬出する搬送手段と；該洗浄槽内に設けられて、前記基板に洗浄液を塗布する洗浄液塗布手段と；該洗浄液で湿潤した基板の表面を擦って付着した異物を除去する異物除去手段と；該異物除去手段による異物除去の終了後、前記基板に残存した前記洗浄液、又は異物を洗い流す水洗手段とを備えたことを特徴とする基板の洗浄装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、汚染された基板を洗浄する装置に関し、特に半導体製造工程で使用されるレチクルやフォトリソマスク等のガラス基板に付着した異物(微小なゴミやシミあるいは油分)を除去する洗浄装置に関するものである。

(発明の背景)

レチクルやフォトリソマスク等のガラス基板を洗浄する方法として、従来より、スポンジを用いた手洗い、回転ブラシによる洗浄、又は超音波溶剤槽を用いた洗浄等が実施されている。このうち、洗浄効果が高く、かつ自動化に適した方法は回転ブラシを用いた洗浄である。ところが、単に回転ブラシを用いてガラス基板の表面に付着した異物を除去したとしても、最終的に乾燥したガラス基板を得るまでのその他の洗浄工程によっては、十分な洗浄効果を得られないという欠点があった。

(発明の目的)

本発明は以上の欠点を解決し、ガラス基板に付着した異物を効果的に除去するとともに、乾燥したガラス基板を得るまでの洗浄工程の能力を低下させないようにした洗浄装置を得ることを目的とする。

(発明の概要)

本発明は、レチクルやフォトリソマスク等の基板を保持して、その基板を洗浄槽に搬入及び搬出する搬送手段と、その洗浄槽内に設けられて、基板に

洗浄液（アンモニア水溶液、あるいは純水）を噴き付ける等して、塗布する洗浄液塗布手段と、洗浄液で湿潤したその基板の表面を擦って、付着した異物（チリやほこり、あるいは油分）を除去する異物除去手段（回転ブラシ）と、異物除去手段による異物除去の後、基板に残存した洗浄液、又は異物を洗い流す水洗手段（純水噴出部）とを設けることを技術的要点とする。

#### （実施例）

第1図は本発明の実施例が適用される自動洗浄装置の全体概略図である。

ガラス基板5は収納部1に収納され、収納部1から最も離れた位置に、本発明の実施例によるブラシ洗浄槽2が配置され、その隣りで収納部1にはさまれた位置には、アルコールを用いてガラス基板5を洗うリンス槽3が配置され、さらに、リンス槽3と収納部1にはさまれた位置にはフロン蒸気を用いてガラス基板5を乾燥する蒸気乾燥槽4が配置されている。この収納部1、ブラシ洗浄槽2、リンス槽3、及び蒸気乾燥槽4（以下、

単に蒸気槽4と呼ぶ）はガラス基板5の直線的な搬送経路6に沿って配列される。収納部1に収納された洗浄すべきガラス基板5は、縦に保持された状態で経路6に従って、蒸気槽4、リンス槽3を飛び越して、ブラシ洗浄槽2の上方に位置決めされる。ブラシ洗浄槽2の内部には、上から順次に、ガラス基板5に純水を噴射する純水噴出部（水洗手段）7と、アンモニア水溶液等の洗浄液を噴射する洗浄液噴出部（洗浄液塗布手段）8と、ガラス基板5の表面を擦るように回転するブラシ（異物除去手段）11とが、各々飛散防止板9、10によって区画して配置されている。またブラシ洗浄槽2の底部12は錐体状になっており、排液の回収効率を高めてある。

リンス槽3の内部には、純水をイソプロピルアルコール液（以下、IPAとする）等に置換するため、そのIPAを噴出するIPA噴出部13が設けられ、ガラス基板5の両面をIPAでリンスする。また、このリンス槽3の底部14も錐体状に形成され、排液の回収効率を高めてある。蒸

気槽4の底部にはフロン液16が供給ライン18から所定量ずつ供給され、ヒーター19によって加熱される。これによってフロン蒸気が槽4内に満され、ガラス基板5の蒸気乾燥が行なわれる。ガラス基板5によって凝縮して滴下するフロン液は、純度が低く、汚れているので、フロン液16と混じることのないように受皿17aで受けて回収ライン17bを介して回収される。尚、蒸気槽4の上方部周辺には冷却管15が設けられ、フロン蒸気が槽外に流出するのを防ぐ。

第2図はブラシ洗浄槽2の拡大斜視図である。ガラス基板5はアーム20によって端面部を両方から挟持されて、縦状態でガラス基板5の表面と平行なY方向とZ方向とに搬送される。

このブラシ洗浄槽2の上部は、ガラス基板5とアーム20が進退できるだけの開口部21が設けられて、密閉されている。この構造は、槽2内にはこりが進入することを防ぐとともに、内部の各種液体のミスト（飛沫）が外部に出ることを防ぐのに有効である。さて、純水噴出部7は、開口部

21から下方に進入してくるガラス基板5の両面に平行して配置されたパイプ7a、7bと、このパイプ7a、7bのそれぞれの2ヶ所に設けられた噴射ノズル22、23、24、25とから構成される。パイプ7a、7bには一定の圧力の純水が供給され、噴射ノズル22～25はその圧力によって純水を扇状の液膜にして噴出する。ノズル22～25は、純水がガラス基板5の表面の横方向（図ではY方向）に扇状に広がって噴出すると共に、ガラス基板5の表面の上下方向にはほとんど広がらないように噴出するように構造になっている。そこで、これらノズル22～25の配置について第3図により詳述する。第3図（a）はパイプ7a、7bとガラス基板5との配置状態を槽2の上方から見た図であり、第3図（b）はそれを横から見た図である。第3図（a）に示すように、ノズル22からの純水Aq1と、ノズル23からの純水Aq2とが、ガラス基板5の横方向にもれなく噴き付けられるように、扇形の開き角θ1と、そのノズル22、23の間隔とが定めら

れている。またノズル、24、25についても同様に、純水Aq3とAq4が横方向にもれなく広がって噴出される。一方、第3図(b)に示すように各純水Aq1~Aq4はガラス基板5の上下方向には広がらないので液膜状になる。ただし、ガラス基板5の同一の面に噴射される純水Aq1とAq2は、扇状の液膜がガラス基板5の面上で互いに重ならないように、パイプ7aに対してノズル22と23の取り付け角度を少しずらしてある。これは純水Aq1とAq2とが重なって互いにつかつたとき、大量の飛沫が発生することを防止するものである。純水Aq3とAq4についても扇状の液膜が互いに重ならないように、パイプ7bに対してノズル24と25の取り付け角度を少しずらしてある。さらに、ノズル22~25は純水Aq1~Aq4がガラス基板5の表面に垂直に噴射するのではなく、ある角度を持って下方に噴射するようにパイプ7a、7bに設けられている。これは、ガラス基板5に弱く付着した異物を洗い流す力を強めるとともにガラス基板5がな

い時に、互いに向き合うノズルから噴射された純水Aq1とAq3(Aq2とAq4)とがぶつかり、純水の飛沫が生じることを防止するためでもある。このため、純水Aq1とAq3(Aq2とAq4)の扇状の液膜の面が成す角度を鋭角にするのが望ましく、例えば5°~85°がよい。さて、第2図の説明に戻り、パイプ7a、7bの下方には各々飛散防止板9a、9bが槽2の中央部に向けて下方に傾斜した状態で互いに対向して設けられている。飛散防止板9aと9bの下端部は、ガラス基板5とアーム20とが通過するように適當な間隔で離れている。この飛散防止板9a、9bは、ノズル22~24からの純水、あるいは一度ガラス基板5に噴射されてはね返った純水が再び飛沫となって上方にはね返るのを防止するものである。この飛散防止板9a、9bの表面が成す角度は、第3図で示した純水Aq1とAq3(Aq2とAq4)との液膜が成す角度や、純水の噴出圧力によっても異なるが、20°~160°程度であれば、飛散防止の効果を得られる。

さて、ガラス基板5が飛散防止板9a、9bの間を通り、さらに下方に移動すると、洗浄液噴出部8に至る。洗浄液噴出部8は純水噴出部7と同様にガラス基板5と平行に位置するパイプ8a、8bと、そのパイプ8a、8bの各々に設けられた噴射ノズル26、27、28、29とから構成される。これらパイプ8a、8bとノズル26~29の配置は、前述の純水噴出部7と同様である。加圧された洗浄液、例えばアンモニア水溶液はパイプ8a、8bに供給され、そのアンモニア水溶液はノズル26~29から、扇状にガラス基板5の両面に噴射される。この場合、アンモニア水溶液は必ずしも液膜状である必要はない。このパイプ8a、8bの下方に、飛散防止板9a、9bと同様に、飛散防止板10a、10bが槽4の中央部に向けて下方に傾斜して設けられている。この飛散防止板10a、10bの働きも飛散防止板9a、9bと同様に、ノズル27~29からのアンモニア水溶液が上方に飛沫になって散らないようにするものであるが、そればかりでなく、その

下側に配置された回転ブラシ11からの飛沫が、上方に飛び出すのを防ぐ働きもある。

この回転ブラシ11はガラス基板5の表面に平行に配置された回転軸O<sub>1</sub>を有する円柱状のブラシ11aと、回転軸O<sub>2</sub>を有する円柱状のブラシ11bとからなる。そのブラシ11a、11bはガラス基板5が飛散防止板10aと10bの間の間隙を通過して下方にきたとき、そのガラス基板5を狭み込むように、回転軸O<sub>1</sub>とO<sub>2</sub>との間隔35が定められている。そして、ブラシ11a、11bの毛は、例えばナイロン材であり、各回転軸O<sub>1</sub>、O<sub>2</sub>に対して半径方向に延びるように植毛されている。ブラシ11aは第2図の矢印50aで示すように回転軸O<sub>1</sub>を中心に時計回りに回転し、ブラシ11bは矢印50bで示すように回転軸O<sub>2</sub>を中心に反時計回りに回転する。すなわち、ブラシ11aと11bに狭み込まれたガラス基板5は、ブラシ11a、11bの回転によって、槽4の底部12の方、(下方)にたくし込まれるように擦られる。このため、ガラス基板5の両面に付着した異物(ゴミ

ヤシミ等)は、ブラシ11a, 11bの毛によって底部12の方へ擦り落される。尚、円柱状のブラシ11a, 11bの軸方向の長さは、ガラス基板5の横幅方向にできるだけ広く接触するとともに、ガラス基板5の両端面部を保持するアーム20には触れないような長さに定められる。これはブラシ11a, 11bの毛の磨耗を防ぐために極めて有効である。またブラシ11a, 11bの嵌合部分と、純水噴出部7からの純水がガラス基板にあたる位置との間隔は少なくともガラス基板の上下方向の幅(高さ)よりも大きく定められている。

さて、ブラシ洗浄槽4の底部12は錐体状に形成されているが、これは、ガラス基板5に噴き付けられた純水やアンモニア水溶液の排液を効率よく回収して、その錐体の頂点部からパイプ32を介して排出するためである。

この錐体の角度は頂角にして90°〜175°が好ましい。もちろんその角度が小さくなればなる程、排液の回収効率はよくなるが、逆に槽が大型化し

てしまうことになるので、槽の大きさとの兼ね合いで定めるのがよい。また以上のように洗浄剤にアンモニア水溶液を用いると臭いが強いので、槽4の洗浄液噴出部8近傍の側壁に排気パイプ30を接続して、槽4内に充填するアンモニアのガスを不図示の浄化装置31へ排出するような構造となっている。

尚、第2図において、ブラシ洗浄槽4はパッキングを介した接合部34を境に、上側部と下側部とに分離可能に構成されていて、純水噴出部7、洗浄液噴出部8及び飛散防止板9、10は上側部に設けられて装置全体に対して固定であり、ブラシ11a, 11b及びパイプ32が設けられた下側部が上側部に対して下方に取りはずせる。これはブラシ11a, 11bの交換を容易にするためである。その下側部にはブラシ11a, 11bを個別に回転させるモータが第4図のように一体に設けられている。第4図はその下側部のみを示す平面図であり、ここではブラシ11aを回転させるモータ40aと、モータ40aの回転をブラシ

11aの回転軸O<sub>1</sub>に伝えるベルトドライブ機構41aのみを図示する。ブラシ11bについてもモータ40b、ベルトドライブ機構41bが槽4の下側部に一体に設けられている。

尚、回転軸O<sub>1</sub>を槽4の下側部の側壁で軸支する軸受42aは防水用にパッキング処理がされている。またパイプ32の先には、下側部の取りはずしに支障のないように、フレキシブルなパイプ(ホース)33が接続されている。

第5図は搬送アーム20の駆動とブラシ洗浄槽4の駆動を制御する制御系の回路ブロック図である。装置全体はマイクロコンピュータ(以下、CPUと呼ぶ)60によって統括制御される。CPU60からの各種指令はインターフェイス回路(以下、IDと呼ぶ)61を介して各駆動部に送られる。駆動回路62は、CPU60の指令でパイプ7a, 7bに加圧された純水を供給するかどうかを切替える電磁弁63を駆動する。駆動回路64はCPU60の指令でパイプ8a, 8bに加圧された洗浄液(アンモニア水溶液)を供給するか否

かを切替える電磁弁65を駆動する。駆動回路66はCPU60からの指令で、ブラシ11a, 11bを回転させるモータ40a, 40bを個別に駆動する。

モータ等の動力源を含む駆動部(以下、ZACTと呼ぶ)67はCPU60からの指令に応じて、アーム20を上下動(Z方向の移動)させる。その移動量もCPU60によって指令される。同様に動力源を含む駆動部(以下、YACTと呼ぶ)68は、CPU60からの指令に応じて、アーム20をY方向、すなわち、ガラス基板5の表面に沿った方向に移動させる。そのY方向の移動量もCPU60によって指令される。このように、ガラス基板5を縦状に保持して、その表面と平行な方向に搬送させることによって、雰囲気中に漂う微小なゴミのガラス基板5表面への付着を低減させる効果が得られる。

次に本実施例による洗浄動作を第6図のフローチャート図に基づいて説明する。

洗浄工程が開始されると、CPU60はステッ

ブ100でガラス基板5を収納部1から取り出すための指令をZACT67、68に出力する。そして、第2図に示した位置にガラス基板5が位置決めされるように、CPU60は収納部1の上方からブラシ洗浄槽4の上方までアーム20をy方向に移動するための指令をYACT68に出力する。次にCPU60はガラス基板5の上下方向の中心位置が第2図に示すような位置aから位置cまで下降するような指令をZACT67に出力する。

次にCPU60はステップ101で純水噴出部7による純水リンス(洗浄)が $N_1$ 回行なわれたか否かを判断する。この純水リンスの回数 $N_1$ は、ガラス基板5が第2図の位置cから位置bの間を上下に往復した回数のことであり、零を含む値である。ここではまだ純水リンスが行なわれていないので、CPU60はステップ102で、電磁弁63を開きノズル22~25から純水を噴出する。このとき、純水はガラス基板5の上端部に噴射され、CPU60はガラス基板5が位置cから位置bま

が行なわれていないので、CPU60はガラス基板5を第2図に示したような位置cから位置eまで下降させる指令をZACT68に出力し、モータ40a、40bを回転させる指令を駆動回路66に出力して、ステップ104のブラッシングを開始する。このステップ104でCPU60はガラス基板5が位置eから位置cまで上昇した後、再び位置eまで下降する往復運動をするような指令をZACT68に出力し、ガラス基板5両面のアンモニア水溶液によるブラッシングを行なう。ガラス基板5が位置eにくと、ガラス基板5の上端部が、2つのブラシ11a、11bにはさみ込まれるようにしてブラッシングされ、位置eからガラス基板5を所定速度で上昇させ位置dに達すると、ガラス基板5の上下方向の中心位置が2つのブラシ11a、11bにはさみ込まれてブラッシングされる。さらにガラス基板5が位置cまで上昇する間に、ガラス基板5の両面はアンモニア水溶液が噴き付けられて浸潤し、ガラス基板5は再び位置eに向かって下降し、両面のブラッシン

で所定の速度で移動するような指令をZACT68に出力する。そして、ガラス基板5が位置bまでくると、純水はガラス基板5の下端部に噴射されるので、CPU60は再び位置cまで下降させる指令をZACT68に出力する。これによって、ガラス基板5の1往復が完了し、CPU60は再びステップ101を実行する。

以上のように、ガラス基板5の位置cから位置bまでの往復が行なわれている間、純水の噴出が継続して行なわれ、ガラス基板5の両面を浸潤させるとともに、場合によっては純水の噴射圧力で弱く付着した異物も洗い流される。

さて、ガラス基板5が位置cで停止して純水リンスが終わると、CPU60は電磁弁63を閉じる指令を出力した後、電磁弁65を開き、アンモニア水溶液をノズル26~29から噴出させる指令を出力する。そしてCPU60はステップ103で洗浄液噴出部8と回転ブラシ11によるブラッシングが $N_2$ 回(ただし $N_2$ は零以外の値)行なわれたか否かを判断する。ここではまだブラッシング

が行なわれる。尚、ガラス基板5が位置cまで上昇すると、ブラッシングは行なわれず、ブラシ11a、11bは空転しているだけである。しかも多量のアンモニア水溶液が飛散防止板10a、10bの間から、ブラシ11aと11bの噛み合い部分に滴下する。このため、本来なら多量の飛沫がブラシ11a、11bの回転によって発生し槽内の上方にはね上がる。ところが本実施例では、ブラシ11a、11bの回転方向が第2図に示した矢印50a、50bのように定められているので、飛散防止板10a、10bの間隙から上方にはね上がる飛沫は極めて少なく、ブラシ11a、11bがその噛み合せ部分から半周以上した位置で、遠心力でブラシの毛を離れたアンモニア水溶液の飛沫は全て飛散防止板10a、10bの下面にぶつかるので、槽4の上方に飛散することがない。このように、ガラス基板5が位置eから位置cの間を1往復すると、CPU60はステップ103で $N_2$ 回往復したかを判断する。ここでブラッシングが $N_2$ 回実行されると、CPU60は次のステッ

ブ105に進み、純水によるブラッシングが $N_1$ 回(ただし $N_1$ は零以上の値)行なわれた<sup>の</sup>否かを判断し、実行していなければステップ106に進む。ガラス基板5が位置eまで下降すると、アーム20の上部も開口部21から槽4内に進入した状態になる。このため、ブラシ11a, 11bが回転していること、及びアンモニア水溶液のノズル26~29からの噴射圧力が高いこと等により、アーム20の上部にアンモニア水溶液の飛沫が付着することもある。もし、アーム20にアンモニア水溶液の飛沫が付着したまま、ブラシ洗浄槽2に引き続く工程、例えば蒸気槽4の乾燥工程が実施されると、蒸気槽4内のフロン蒸気に作用して乾燥効果を減じてしまう。そこで、ステップ103、104の終了時でガラス基板5が位置eのとき、CPU60は電磁弁63を開放する指令を出力して、ノズル22~25から純水を噴射する。このとき、ブラシ11a, 11bの回転、アンモニア水溶液の噴射及び純水の噴射が同時に行なわれるが、純水は主にアーム20の上部に噴き付けられ

て、付着したアンモニア水溶液の飛沫を洗い流す。そして、このステップ105と106でもガラス基板5を $N_2$ 回位置eと位置cとの間で上下に往復運動させる。尚、このステップ105、106の実行時に、アンモニア水溶液の噴射を中止すれば、アーム20に付着したアンモニア水溶液の飛沫の洗浄効果はさらに向上する。このようにして、アーム20の上部の純水による洗浄が終了すると、CPU60はブラシ11a, 11bの回転を停止する指令を駆動回路66に出力するとともに、電磁弁65を閉じてアンモニア水溶液の噴射を停止する指令を駆動回路64に出力する。ただし、その指令はガラス基板5が位置cまで上昇したときに出力され、その後ガラス基板5は位置eまで戻ることはない。

次にCPU30はステップ107と108で純水リンスを行なう。これは先のステップ101、102と全く同様に実行され、ガラス基板5やアーム20の下部(保持部分)に残存したアンモニア水溶液を洗い流す。このときもガラス基板5を

位置cとbの間で $N_3$ 回(ただし $N_3$ は零以外の値)上下に往復運動させて、ガラス基板5の表面に流れきれずに弱く付着した異物を洗い流すとともに、ガラス基板5表面のアンモニア水溶液を十分に純水に置換する。

以上のようにして、ステップ107、108が終了すると、CPU60は純水の噴出を停止させ、ガラス基板5が槽4の開口部21から退出するような指令をZACT67に出力する。そしてガラス基板5が第2図に示したように位置決めされると、CPU60は、ガラス基板5をy方向に所定量移動させる指令をYACT68に出力し、次のリンス槽3での洗浄工程すなわちステップ109、110を開始する。ここでも、CPU60はガラス基板5がリンス槽3内で上下に往復運動するような指令をZACT67に出力する。このリンス槽3内ではIPA噴出部13からIPAが扇形の液膜状となるようにガラス基板5の両面に噴き付けられる。ガラス基板5が $N_4$ 回(ただし $N_4$ は零以外の値)上下動して、ガラス基板5の表面が十分、

アルコールで置換されると、CPU60はそのアルコールが乾燥しないうちに、次のステップ111~114で蒸気槽4による乾燥工程を実行する。まずCPU60はガラス基板5を蒸気槽4に位置決めするための指令をYACT68に出力して、アーム20をy方向に移動させる。その後ガラス基板5を蒸気槽4の下部、すなわちフロン蒸気で充満した位置まで下降させて、その位置でガラス基板5の温度がフロン蒸気の温度と等しくなるまでの時間 $T_1$ だけ静止させる。(ステップ111、112)そして時間 $T_1$ の経過後、CPU60はガラス基板5が蒸気槽4の冷却管15の高さまで上昇するような指令をZACT67に出力する。このガラス基板5の上昇に伴って、ガラス基板5にまとわりついてきたフロン蒸気は、下降するか、または冷却管15の方へ引き寄せられて凝縮する。そこでまとわりついたフロン蒸気がガラス基板5から引き離される時間 $T_2$ だけ、CPU60はガラス基板5を冷却管15の高さで静止させる。(ステップ113、114)

以上の工程によって、ガラス基板5が乾燥するので、CPU30はステップ115を実行し、蒸気槽4からガラス基板5を搬出して、隣りの収納部1へただちに収納する。これにより、ガラス基板5の一連の洗浄工程が終了する。

ところで、本実施例のように、ブラシ11a, 11bによる洗浄では、ガラス基板5上の異物がブラシの毛に付着したり、洗浄液のブラシへの付着後の乾燥等によりブラシそのものが汚染されることも考えられる。そこで、本実施例ではさらにブラシ11a, 11bのセルフクリーニングを実行するようなシーケンスが組み込まれている。第7図はそのシーケンスの一例を説明するフローチャート図である。

第7図において、ステップ120の搬出から、ステップ121の洗浄まではそれぞれ第6図のステップ100とステップ101~114と同一である。次にガラス基板5を収納部1に収納するステップ122が実行されたとき、ステップ123と124において、ブラシ洗浄槽2内のブラシ11

去された異物が後のガラス基板に再付着することがなく、いずれのガラス基板も一様に洗浄されるという効果がある。尚、このセルフクリーニングの工程はブラシ洗浄槽2内にガラス基板5が搬入されていない状態であれば、第6図のフローチャート中のどこに入れても同様の効果が得られる。また、セルフクリーニング時に、ブラシ11a, 11bの回転軸 $O_1$ ,  $O_2$ の間隔35を少し狭くするように移動させて、ブラシ11a, 11bの互いのブラシの毛先が少しづつ重なり合う(くい込む)ようにして回転させると、セルフクリーニングの効果はより向上する。さらに、セルフクリーニングの際、洗浄液噴出部8からアンモニア水溶液を噴出してブラシ11のクリーニングを行ない、その後純水によるクリーニングを実行するにしてもよい。またその際、アンモニア水溶液の代わりに、ブラシ11のクリーニングにより効果的な洗浄剤を噴出させるような構成にすれば、クリーニング効果はさらに向上する。

以上、本発明の実施例を説明したが、この実施

a, 11bを空転させるとともに純水噴出部7から純水を噴射する。このとき純水噴出部7からの純水は飛散防止板9a, 9bに一度噴き付けられた後、両防止板9a, 9bの間の間隙から下方の飛散防止板10a, 10bの間の間隙を通してブラシ11a, 11bに落下する。ステップ121が終了した時点では、ブラシ11a, 11bはウェット状態なので、ブラシ11の毛に付着した異物や洗浄液は純水によって洗い流される。この動作は純水の使用量やブラシ11a, 11bの回転速度等から実験的に定められた時間 $T_1$ だけ実行される。その後、CPU60はステップ125でガラス基板5が収納部1に収納完了したか否かを判断して、ブラシ11のセルフクリーニングを含めた一連の洗浄工程を終了する。このように、1枚のガラス基板5のブラシによる洗浄の度にセルフクリーニングを行なっておけば、ガラス基板5は常に清浄なブラシによって擦られるから、かなり汚れたガラス基板の洗浄後に、あまり汚れていないガラス基板を洗浄しても、前のガラス基板で除

例以外に種々の変形例が考えられる。ブラシ洗浄槽2内の純水噴出部7には、ガラス基板5の片面に対して2個のノズルを設けたが、1個以上いくつでもよい。ただし複数個のノズルを設ける場合は、各ノズルから噴射された液膜に広がる純水の液膜が、互いに干渉し合わないよう、液膜の噴出方向の角度を第3図(b)で示したように上下に少しずつずらした方が飛沫の発生防止の点から効果的である。また、第3図では2つのノズルをパイプ7a(7b)に対して少し角度を変えて取り付けるとしたが、全く同一の角度に取り付けても、純水の液膜の噴出角度を微小に上下方向に変えることができる。これは実施例のようなパイプ7a(7b)の一端を密封し、他端から加圧された純水を供給することによって可能である。これによって、ノズルの噴出角度が上下に2つとも同一であっても、純水の供給側に近いノズルと、供給側から離れたノズルとでは純水の噴出圧力に若干の差が生じ、自ずと噴出角度が上下方向に微小量異なってくるのである。

次に、ブラシ11は回転軸にほぼ平行な方向に延びるように植毛された、いわゆるカップ状のブラシでも同様の効果が得られる。この場合、カップ状のブラシの回転軸の延長線はガラス基板の表面と直交、又は90°以外の一定角度で交わり、ガラス基板の両面が同時にブラッシングされるように、ガラス基板に対して対称に配置される。また、上記実施例のような円柱状のブラシにしる、カップ状のブラシにしる、ブラシの毛先はガラス基板がないときに噛合りように配置されるのがよいが、必ずしもその必要はなく、ガラス基板の厚さよりも狭い間隔で、毛先が互いに接触しないような間隔で配置してあれば同様の効果が得られる。

また、ブラッシング時に使用する洗浄液としては、レチクルやフォトリソマスクの帯電による静電破壊、及び帯電による異物の再付着の防止のため、アンモニア水溶液が適しているが、その他に炭酸水を用いてもよい。また異物除去手段として、異物を擦って除去するものであれば、スポンジ等を用いてもよい。

体が落下してきたとき槽4の上方に飛沫となつてはね上がらないように、全てテーパー状に形成されている。

尚、ブラシ洗浄槽4の純水噴出部4の上方に、さらに高圧気体の噴射ノズルを設け、純水リンスの終了した基板に高圧気体を吹き付けて、付着した滴を吹き飛ばし、ただちに乾燥した基板を得るようにしてもよい。

#### (発明の効果)

以上のように本発明によれば、基板に付着した異物を洗浄液を用いて擦って除去するとともに、その後洗浄液、又は残存した異物を水洗するようになったので、洗浄液が残存することなく、他の工程で悪影響を及ぼすことがないという効果がある。

また、基板の搬送手段(アーム20)も同時に水洗され、搬送手段に洗浄液が付着してよごれることがなく、装置全体の清浄度が高く保たれるという効果もある。さらに、実施例のように基板はその表面と平行な方向に搬入、搬出するようになっているので、基板が受ける空気量が少なく、

また、上記実施例では洗浄液を特別な成分で構成された水溶液としたが、比較的汚染されていないガラス基板を洗浄する場合、純水のみを用いてブラッシングするようにしても十分洗浄効果が得られる。この場合、洗浄液噴出部8が不用となり、装置の簡略化が可能となる。ただしこの際も、純水噴出部7のノズル22~25からの純水がガラス基板にあたる高さ位置と、ブラシ11の噛み合せ部分(ガラス基板との接触部分)の位置との間隔は、ガラス基板の上下方向の幅の1~3倍程に定める。これは、ブラシ11の回転で生じる純水の飛沫を、できるだけガラス基板に付着させないためである。またこのとき、ブラシ洗浄槽4での洗浄は、純水(洗浄液)を噴き付けてブラッシングする工程と、ガラス基板が槽4から退出する際に、ガラス基板の表面に残存した異物を純水で洗い流す工程との2工程でよく、洗浄時間が短縮される。

また、上記実施例では不図示であるが、ブラシ洗浄槽4の内壁で水平な段になる部分は、各種液

界雰囲気中に浮遊する異物が水洗後の基板に再付着する可能性が少なくなるという利点もある。

#### 4. 図面の簡単な説明

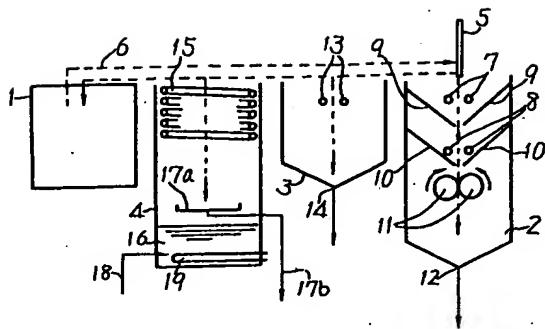
第1図は本発明の実施例による自動洗浄装置の概略的な構成図、第2図はブラシ洗浄槽の構造を示す斜視図、第3図(a)は純水噴出部のノズルと純水の噴射状態とを示す平面図、第3図(b)は、第3図(a)の状態を横から見た側面図、第4図はブラシ洗浄槽の下側部の構造を示す平面図、第5図は装置を統括制御する制御系の回路ブロック図、第6図は本実施例における一連の洗浄の動作を説明するフローチャート図、第7図はブラシのセルフクリーニング工程を説明するフローチャート図である。

#### 〔主要部分の符号の説明〕

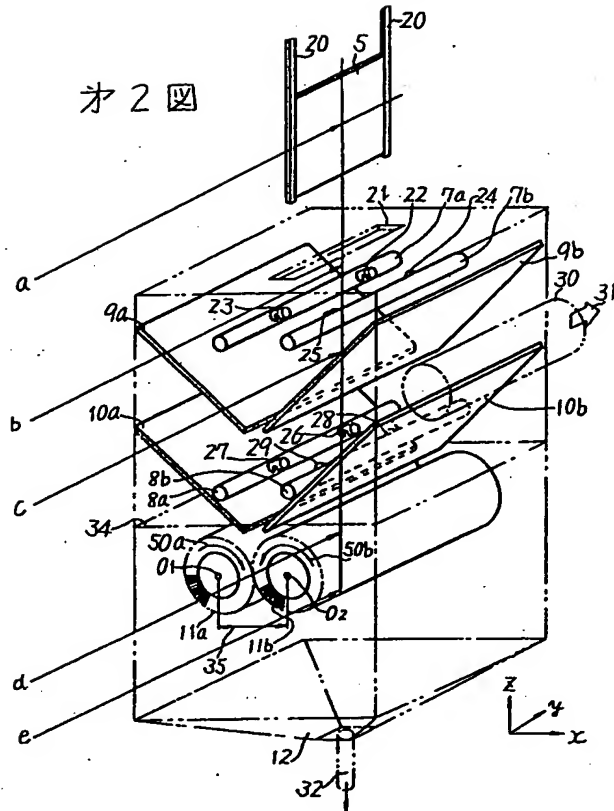
- 1…収納部 2…ブラシ洗浄槽、3…リンス槽、
- 4…蒸気乾燥槽、5…ガラス基板
- 7…純水噴出部、8…洗浄液噴出部
- 11…回転ブラシ



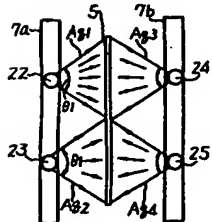
オ1図



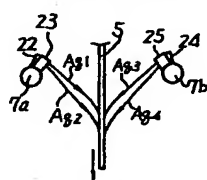
オ2図



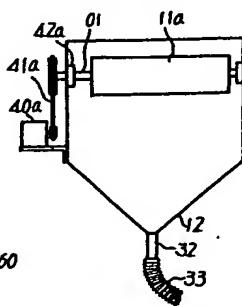
オ3図(a)



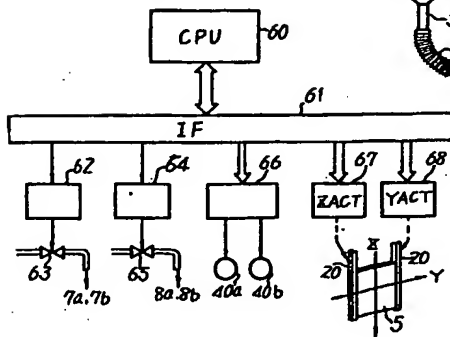
オ3図(b)



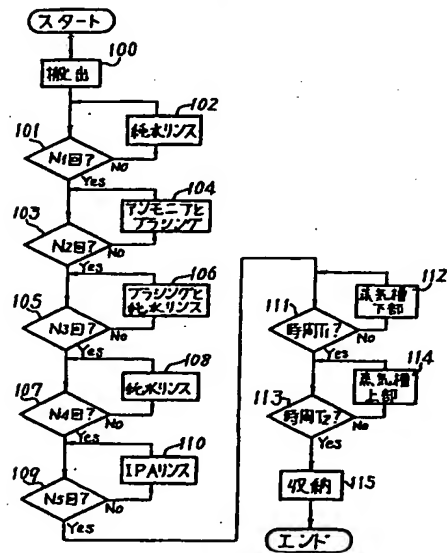
オ4図



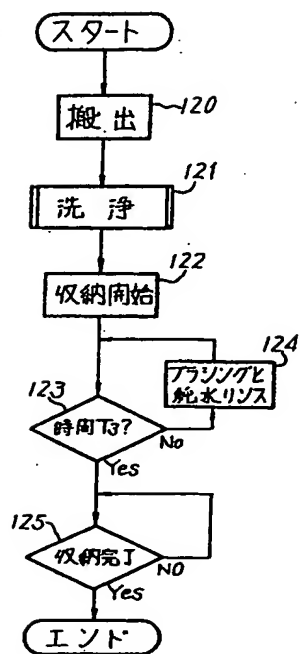
オ5図



オ6図



オ 7 図



PAT-NO: JP360103349A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60103349 A  
TITLE: CLEANING DEVICE FOR SUBSTRATE

PUBN-DATE: June 7, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
IMAMURA, KAZUNORI	
ABE, NOBUTOSHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON KOGAKU KK N/A	

APPL-NO: JP58211626  
APPL-DATE: November 10, 1983

INT-CL (IPC): G03F001/00 , H01L021/304

US-CL-CURRENT: 118/72

ABSTRACT:

PURPOSE: To remove effectively foreign matter sticking to a glass substrate and to improve the capacity of a stage for cleaning said substrate by providing means for coating a cleaning liquid on the substrate to be cleaned, removing the foreign matter sticking thereto and washing the remaining matter, etc.

CONSTITUTION: A glass substrate 5 is vertically held from a housing part 1 and is positioned above a brush cleaning tank 2 along a route 6. A washing means 7 which ejects pure water to the substrate 5, a means 8 for coating a cleaning liquid which ejects ammonia cleaning liquid and a rotary brush 11 are respectively segmented by plates 9, 10 for preventing scattering in a cleaning tank 2. An alcohol liquid is ejected from the ejecting part 13 of a rinse tank 3 and the substrate 5 is dried by freon vapor in a vapor tank 4. The foreign matter sticking to the substrate 5 is thus thoroughly removed by moving vertically the substrate in the tank 2. The substrate 5 is transferred into the tank 3 and the tank 4 to eliminate the remaining cleaning liquid, by which the efficiency in the cleaning stage is improved and the thoroughly cleaned substrate 5 is obtd.

COPYRIGHT: (C)1985, JPO&Japio